

## 476122--Patent Information

Published Serial No. 476122

Title Assembling method of non-transparent flat display panel capable of simultaneously forming flat display panel and connecting with printed circuit board

Patent type B

Date of Grant 2002/2/11

Application Number 089128267

Filing Date 2000/12/29

IPC H01L21/60&G02F1/13

Inventor HUANG, YUAN-CHANG(TW)  
CHEN, TAI-HONG(TW)

---

|           | Name  | Country | Individual/Company |
|-----------|---|---------|--------------------|
| Applicant | INDUSTRIAL TECHNOLOGY<br>RESEARCH INSTITUTE | TW      | Company            |


## Abstract

This invention provides an assembling method of non-transparent flat display panel, capable of simultaneously forming flat display panel and connecting with printed circuit board. A silicon wafer is provided, which is coated with an alignment layer. Plural spacers are set up on the silicon wafer and the wafer is diced into many dies. Frame seal is placed at the edge of a die. At least one metal lead is formed at the edge of the die and these metal leads are electrically connected to many thin film transistors. A glass substrate is combined with the die by using frame seal for being connected to a printed circuit board by using connecting device and conductive material, such as silver paste, anisotropic conductive film or anisotropic conductive adhesive. When the printed circuit board and the flat display panel are combined, individual metal leads on the printed circuit board and on the silicon substrate are connected to the plural transparent electrodes on the glass substrate. Because the glass substrate is fully exposed and the flat panel display module allows the occurrence of optical penetration, the inventive structure can be applied to conventional alignment device such as charge coupled device and conventional connecting device.

93125316 號初審引證附件

## 具有不透明基板之平面顯示器的組裝方法

專利

公告  
號00476122 說明書影像 / 圖式影像 / 專利公報影像 / 權利異動 / 雜項資料 / 

卷號

29

期號

5

公告

日期

2002/02/11

專利

類型

發明

國際

專利

分類

號

H01L 21/60, G02F 1/13

申請

案號

0089128267

申請

日期

2000/12/29

申請

人

財團法人工業技術研究院；新竹縣竹東鎮中興路四段一九五號

發明

人

黃元璋

陳泰宏

## 摘要

同時形成平顯示面板並結合至印刷電路板的方法：提供矽晶圓並塗佈配向層在其上；安裝多數間隔物在矽晶圓表面並切割晶圓成多數晶片；放置一框膠在任一晶片之邊緣，形成至少一個金屬導線在任一晶片邊緣，並電性連接這些金屬導線到多數薄膜電晶體；藉由框膠結合一玻璃基板與晶片，並使用接合裝置及導電材料，例如銀膏、異方性導電膜或異方性導電膠，接合至一印刷電路板；伴隨著印刷電路板與平面顯示器模組的接合，印刷電路板與矽基板上的各金屬導線也同時被玻璃基板上的多數透明電極所連接。由於玻璃基板完全被暴露以及平面顯示器模組允許光學穿透的發生，本發明提出之新結構可以使用習知對準裝置，如電荷耦合元件，以及習知之接合裝置。

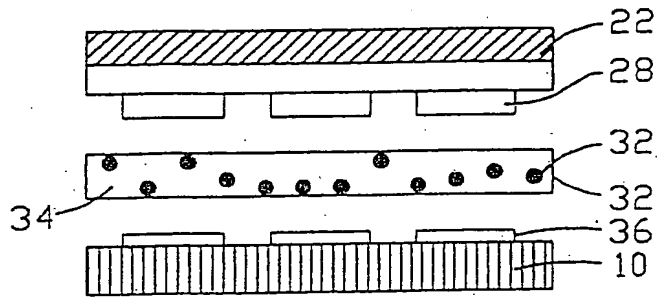
- 1.一種組裝具有一不透明基板之一平面顯示器的方法，至少包含下列步驟：
  - 提供一平顯示面板，該平顯示面板係由一玻璃基板、一矽基板以及位

+申請  
專利  
範圍

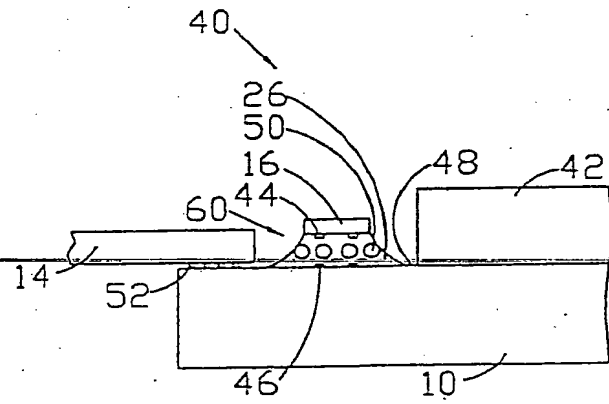
於該玻璃基板與該矽基板之間之一液晶材料所組成的，其中該玻璃基板之一長度係大於該矽基板之一長度使得在縱向方向上部分之該玻璃基板的至少一側形成凸懸；

- 提供多數個金屬導線，該些金屬導線係位於該矽基板未被該液晶材料覆蓋之部份的邊緣，並且該些金屬導線電性連接到多數個薄膜電晶體；
- 提供多數個透明導線在該玻璃板的該凸懸上；
- 提供一印刷電路板，該印刷電路板的邊緣存在多數個傳導墊；
- 放置該平顯示面板，使得該玻璃基板在上方且面向下而該矽基板與該印刷電路板並置；
- 放置一導電黏著物在該些透明導線、該些金屬導線與該些傳導墊之間；
- 對準該平顯示面板與該印刷電路板，對準方式係自該平顯示面板底部透過該玻璃基板所進行的；以及
- 接合該印刷電路板與該玻璃基板之該凸懸二者，使得該印刷電路板上的該些傳導墊可以經由該導電黏著物與該玻璃基板上之該些透明導線而電性連接到該矽基板上之該些金屬導線。

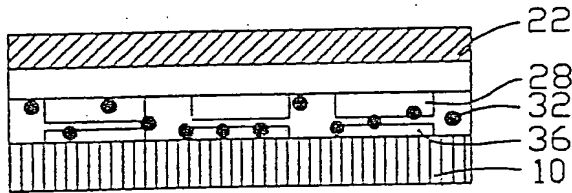
圖式



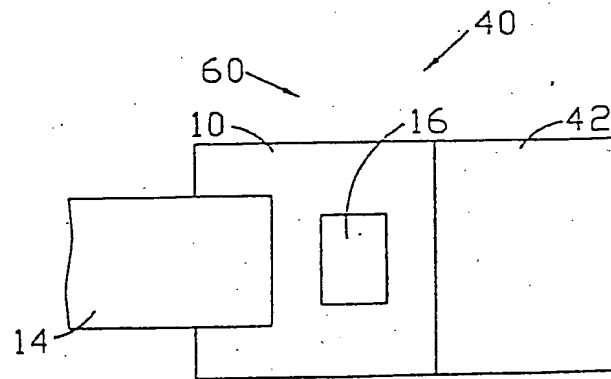
(A)



(A)



(B)  
第二圖



(B)  
第三圖

# 公告本

# EDEE

申請日期: 89.12.29 案號: 8912P267

類別: H01L 21/60 G02F/13 90.9.26 修正

(以上各欄由本局填註)

年 月 日 修正 補充

## 發明專利說明書

476122

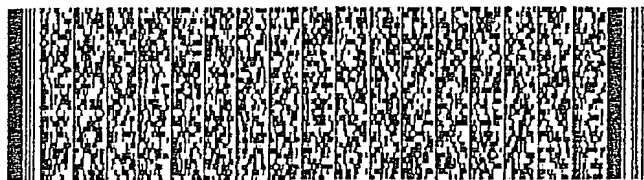
|      |                    |   |
|------|--------------------|---|
| 發明名稱 | 中文                 | 具有不透明基板之平面顯示器的組裝方法                          |
|      | 英文                 |   |
| 發明人  | 姓名<br>(中文)         | 1. 黃元璋<br>2. 陳泰宏                            |
|      | 姓名<br>(英文)         | 1. Yuan-Chang Huang<br>2. Tai-Hong Chen     |
|      | 國籍                 | 1. 中華民國 2. 中華民國                             |
|      | 住、居所               | 1. 台北縣新莊市中原路59號11樓<br>2. 台北縣汐止市福安街37巷7號2樓   |
| 申請人  | 姓名<br>(名稱)<br>(中文) | 1. 財團法人工業技術研究院                              |
|      | 姓名<br>(名稱)<br>(英文) | 1. Industrial Technology Research Institute |
|      | 國籍                 | 1. 中華民國                                     |
|      | 住、居所<br>(事務所)      | 1. 新竹縣竹東鎮中興路4段195號                          |
|      | 代表人<br>姓名<br>(中文)  | 1. 翁政義                                      |
|      | 代表人<br>姓名<br>(英文)  | 1.  |



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有不透明基板之平面顯示器的組裝方法)

同時形成平顯示面板並結合至印刷電路板的方法：提供矽晶圓並塗佈配向層在其上；安裝多數間隔物在矽晶圓表面並切割晶圓成多數晶片；放置一框膠在任一晶片之邊緣，形成至少一個金屬導線在任一晶片邊緣，並電性連接這些金屬導線到多數薄膜電晶體；藉由框膠結合一玻璃基板與晶片，並使用接合裝置及導電材料，例如銀膏、異方性導電膜或異方性導電膠，接合至一印刷電路板；伴隨著印刷電路板與平面顯示器模組的接合，印刷電路板與矽基板上的各金屬導線也同時被玻璃基板上的多數透明電極所連接。由於玻璃基板完全被暴露以及平面顯示器模組允許光學穿透的發生，本發明提出之新結構可以使用習知對準裝置，如電荷耦合元件，以及習知之接合裝置。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

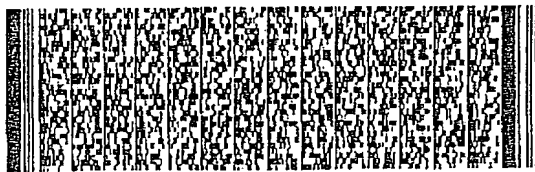
## 5-1 發明領域：

本發明係有關於連接(interconnect)平顯示面板與已形成元件的方法，特別是組裝具有不透明基板之液晶顯示面板與印刷電路板的方法和以本方法形成之元件。

## 5-2 發明背景：

近年來，液晶顯示面板(liquid crystal display, LCD)已廣泛地在電子顯示應用中取代陰極射線管(cathode ray tubes, CRT)。LCD面板是藉由將液晶材料填注在LCD基板與透明玻璃面板之間所形成的，其中LCD基板至少包含多數個用來控制LCD面板上多數個像素(pixel)的開關，或說電子切換元件。

當LCD面板組裝完成，LCD面板必須連接到外界的電路以接收的訊號並據以產生影像，在此與LCD面板的電性連接有數種作法。一種常見的習知技術是使用所謂的可撓式印刷電路板(flexible printed circuit board, FPCB)，可撓式印刷電路板係透過銲接(weld)於其上的多數個不同的電子元件提供LCD面板所需的訊號，可撓式印刷電路板的構造通常是一銅導電層與位於二側之二可撓性聚亞醯胺覆蓋層，而FPCB的可撓性(flexibility)在LCD面板的組裝



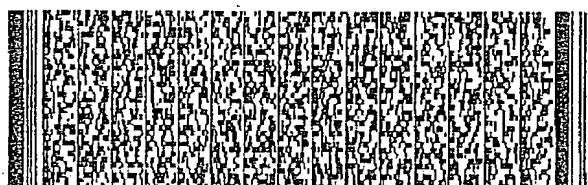
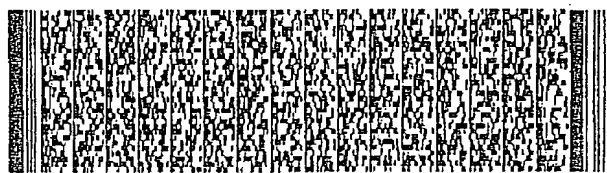


## 五、發明說明 (2)

過程中是很有幫助的。參見第一A圖所示，LCD面板10藉由FPCB12連接到印刷電路板(printed circuit board, PCB) 14，而印刷電路板14的表面上存在一些表面黏著技術(surface mount technology, SMT)式積體電路(integrated circuits, IC)晶片(chip)16。

另一種常見的習知技術是將LCD面板接合(bond)到PCB，如第一B圖所示之使用捲帶自動接合技術(tape automated bonding, TAB)的情形。在使用捲帶自動接合技術的情形，捲帶區20被應用來連接LCD面板10與PCB14，而捲帶區20至少包含捲帶22與位於捲帶22上又連接至凸塊24的積體電路晶片16。TAB技術的優點是可以提供高密度的構裝結構而使得電路密度可以提昇及導線腳距(lead pitch)可以小到只有60  $\mu\text{m}$ 。TAB，也可稱為捲帶承載器構裝(tape carrier package, TCP)，使用具精細圖案之薄金屬(如鍍有金或錫之銅箔)取代傳統打線技術並連接金屬導線到相對應之位於積體電路之鋁墊上之鍍金凸塊。對大量輸出/入之超大型積體電路而言，可以提供小腳距連接的TAB是較適用的技術，特別是TAB可以比打線接合(wire bonding)提供更小之腳距以及更長之徑距接合(span bonding)。然而，TAB技術的生產成本通常會較高。

另一種習知接合LCD與PCB的技術為如第一C圖所示之玻璃/晶片接合(chip on glass, COG)技術。在COG技術中

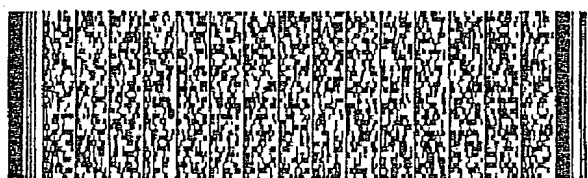
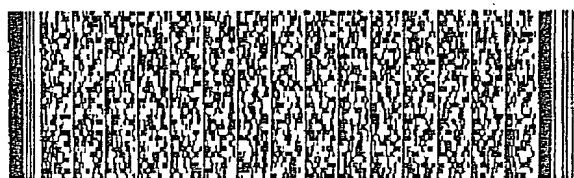


## 五、發明說明 (3)

，積體電路晶片16被凸塊24與異方性導電膜(anisotropic conductive film, ACF)26直接黏著(mount)在LCD面板10上，第二A圖與第二B圖為ACF的較詳細橫截面示意圖。如第二A圖所示，TAB帶22的頂部形成有傳導墊(conductive pads)28，並且將TAB帶22放置於ACF 30的上方，而ACF 30尚包含鑲嵌在絕緣化合物34中的一些導電顆粒(conductive particles)32。在ACF 30下方是LCD面板10，而且LCD面板10的頂部存在一些導電線路單元(conductive elements)36。當TAB帶22、ACF30與LCD面板10被熱壓在一起後，如第二B圖所示，這些導電顆粒32提供了傳導墊28與導電線路單元36間的電性連接，進而使TAB帶22與LCD面板10也電性連接。必須注意的是，導電線路單元36與傳導墊28間的電性傳導只有在導電顆粒32被壓縮時才會發生，也就是說，電性傳導是只有非等向性地且選擇性地被建立。一般而言，在LCD面板10上的導電線路單元36是錫錫氧化物(indium-tin-oxide, ITO)薄膜。

如第一C圖所示，COG技術可以用可撓式印刷電路板(未顯示於圖示)連接LCD面板10與印刷電路板(未顯示於圖示)。此時，COG技術依賴凸塊24(位於積體電路晶片)與ACF的接合以提供電性連接。

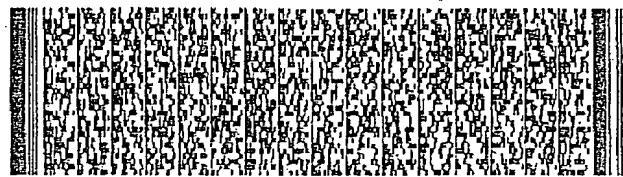
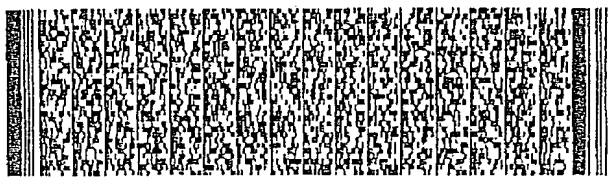
每一個習知之形成 TFT-LCD組裝(assembly)的技術都有其各自的優點與缺點。舉例來說，對使用SMT/FPCB的技



## 五、發明說明 (4)

術而言，電路密度可以增加以形成高密度的構裝，但所使用的材料成本較高而且TAB技術也較複雜。對TAB及COG技術而言，組裝中的一些重工(rework)步驟(例如自LCD基板上移除不良之積體電路晶片)是很困難的。舉例來說，移除已接合在LCD基板之積體電路的唯一可能的方法是施加剪力以推動積體電路晶片並藉以打斷積體電路晶片與LCD基板的連接，而這是一個困難的製程並且很容易導致整個組裝的破壞。

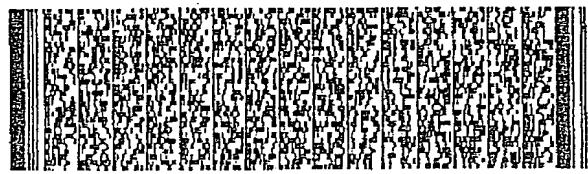
在現有之 TFT-LCD 組裝的製造技術中，SMT/FPCB 方法通常是用來形成低價組裝，例如使用小尺寸LCD面板的產品；在大尺寸LCD面板的應用中(例如筆記型電腦)，通常是使用TAB接合方法；而COG方法，由於其不易於重工與修理，也僅被應用在小尺寸LCD面板上；因此，TAB程序與COG程序是常用來形成TFT-LCD的二種方法。總結來說，由於TAB方法較易自TAB帶移除積體電路晶片，TAB方法較易重工與修理，並且由於尺寸較小，因此也可以提供腳距(pitch)60微米的高密度構裝。然而，TAB製程包含了較繁複的步驟，例如積體電路晶片接合、捲帶製造、內引腳接合、封膠、外引腳接合以及ACF製程。而且TAB製程的另一個缺點是在ACF製程中，熱膨脹(thermal expansion)的問題會導致導線接合的對準偏差(misalignment)。TAB帶也可能吸收濕氣而導致其尺寸的不穩定性，由於TAB製程可能需要複雜的設備，因此整個製程成本還會進一步的增加



## 五、發明說明 (5)

在COG程序中，需要的製程步驟簡單，例如只需要積體電路晶片凸塊形成(IC bumping)與ACF製程，沒有熱膨脹問題而可以達到50 微米的腳距(pitch)，要達成高密度的LCD構裝不再困難，參見第三A圖與第三B圖。如第三A圖所示，LCD構裝(package)40的橫截面至少包含下玻璃基板10(即LCD面板)、上玻璃基板42、積體電路晶片(或驅動晶片)16、異方性導電膜(ACF)26和印刷電路板(或可撓式印刷電路板)14。驅動晶片16係透過位於其活動區域之多數凸塊44電性連接到位於下玻璃基板10之頂表面(top surface)48上的多數傳導墊46(如ITO電極)，而這個電性連接係透過包含有多數導電顆粒50的異方性導電膜26。為了連接到外界的電路，如PCB14的電路，PCB14係透過一些傳導墊52而與下玻璃基板10相互電性連接。在此，第三B圖是LCD構裝的上視圖。

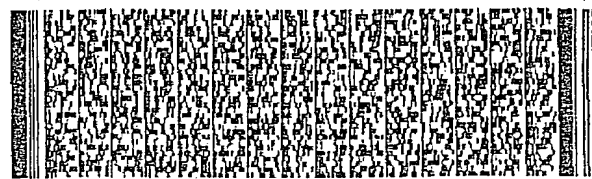
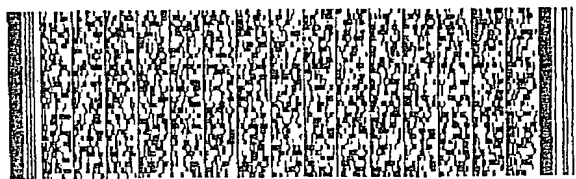
如第三A圖與第三B圖所示，LCD 封裝40之下玻璃基板10的面積通常比上玻璃基板42的面積大，而未覆蓋區域60便可以用來連接驅動晶片16與PCB。但由於未覆蓋區域60不可消除，因此整個LCD構裝40的尺寸無法進一步的縮小，而使得這樣的作法並不適用於緊密的LCD構裝。也就是說，為了製造緊密的LCD構裝，必須修改習知LCD構裝技術用來連接驅動晶片與外界PCB電路的技術。



## 五、發明說明 (6)

近來，以矽基板等不透明面板取代一個玻璃面板的平面顯示器構裝已逐漸被應用，這個模組通常被稱之為單晶矽液晶光閥(liquid crystal on silicon, LCoS)。在典型的單晶矽液晶光閥模組中，液晶與印刷電路板之間的連接係由打線接合或在矽表面的異方性導電膜所提供的。如第四圖所示，典型的單晶矽液晶光閥模組70係由玻璃基板(glass substrate)54、矽基板(silicon substrate)56與位於其間之液晶材料(liquid crystal material)58所形成的，其中多數個間隔物(spacers)62被用來維持這二個基板間一定的間隙，而框膠64係位於玻璃基板54的週圍並係用以密封與維持液晶材料58。當液晶顯示面板66被連接到諸如印刷電路板68等基板時，矽基板56係黏著性地接合到印刷電路板68。積體電路晶片72則係黏著在印刷電路板68的頂部以提供液晶顯示面板66所需的驅動電路。此時液晶顯示面板66與印刷電路板68之間的電性連接基本上是以打線接合(wire bond)74提供的，並且尚可以由金屬導線78與接合墊76提供。

如第四圖所示之單晶矽液晶光閥模組(liquid crystal on substrate module)70，即使打線接合技術已經成熟到可以用自動化程序形成單晶矽液晶光閥模組，整個製程的產率仍會因打線接合程序的時間消耗較長而降低。其它包括製程與設計的困難有：此模組不易使用於原本設計在有



## 五、發明說明 (7)

透明基板之對準裝置對準，以及因不易在矽基板上形成散熱片(heat sink)所導致的散熱(thermal dissipation)不佳。這些製程與設計的限制大大地限制單晶矽液晶光閥模組的應用潛力。

## 5-3 發明目的及概述：

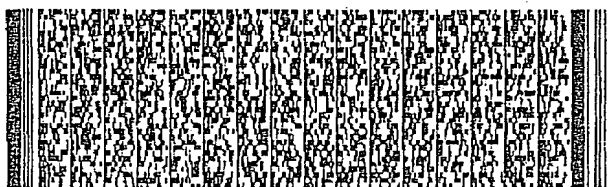
本發明一主要目的是提供一種組裝具有非透明基板之平顯示面板且避免習知組裝方法之缺失的方法。

本發明另一目的是一種組裝具有非透明基板之平顯示面板且避免習知打線接合技術之缺失的方法。

本發明之再一目的是提供一種組裝具有非透明基板之平顯示面板的方法，其中平面顯示器同時具有非透明基板以及面積較非透明基板大的玻璃基板。

本發明的另一個目的是提供一種組裝具有非透明基板之平面顯示器的方法，其中同時液晶面板係透過異方性傳電膜連接到印刷電路板。

本發明的目的尚有提供一種組裝具有非透明基板之平面顯示器以及可撓式印刷電路板的方法，在此異方性導電



## 五、發明說明 (8)

膠係被應用來連接電路板與液晶面板。

本發明的目的尚有提供一種不需使用任何打線接合 (wire bond) 便可以電性連接到印刷電路板的平面顯示器模組。

本發明的目的尚有提供一種平面顯示器模組，此平面顯示器模組係使用位於平面顯示器與印刷電路板之間的異方性導電膜或異方性導電膠來電性連接平面顯示面板與印刷電路板。

本發明的目的尚有提供一種平面顯示器模組，此平面顯示器模組可以使用習知之接合設備與對準裝置來電性連接平面顯示面板與印刷電路板。

本發明提出組裝具不透明基板之平面顯示器與印刷電路板的方法，以及相對應之平面顯示器模組。

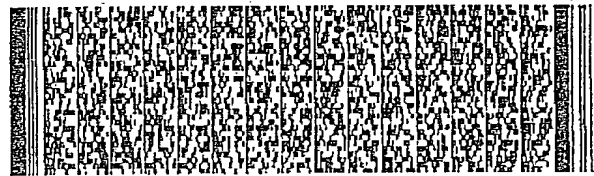
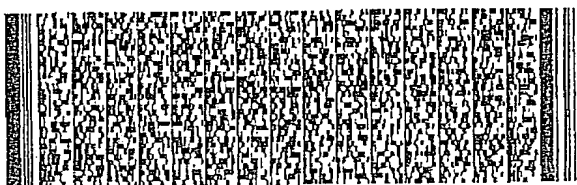
本發明之一較佳實施例為一種組裝具不透明基板之平面顯示器的方法，至少包含下列步驟：提供平面顯示器，此平面顯示器係由玻璃基板、矽基板以及位於玻璃基板與矽基板之間之液晶材料所組成的，其中玻璃基板之長度係大於矽基板之長度而使得在縱向方向上部分之玻璃基板並未被矽基板覆蓋，而在玻璃基板上至少一側形成凸懸



## 五、發明說明 (9)

(overhang)；提供多數金屬導線，這些金屬導線係位於矽基板未被液晶材料覆蓋之部份邊緣，並且這些金屬導線係電性連接到多數薄膜電晶體(thin film transistor)；提供多數透明導線(transparent conductive traces)在此玻璃板的此凸懸上；提供印刷電路板，此印刷電路板的邊緣存在多數傳導墊；放置平面顯示器，使得玻璃基板在上方且面向下而矽基板與印刷電路板並置(juxtapose)；放置導電黏著物在這些透明導線、這些金屬導線與這些傳導墊之間；對準平面顯示面板與印刷電路板，對準方式係自平面顯示器底部透過玻璃基板所進行的；以及壓合印刷電路板與玻璃基板之凸懸二者，使得印刷電路板上的這些傳導墊可以經由導電黏著物與玻璃基板上之這些透明導線而電性連接到矽基板上之這些金屬導線。

本組裝具不透明底板之平面顯示器的方法尚可進一步包含下列任一個步驟或限制條件：自玻璃基板一端以紫外線(Ultra Violet, UV)固化導電黏著物；導電黏著物係為下列之一：銀膏(silver paste)、導電橡膠(electrically conductive elastomer)、異方性導電膜(anisotropic conductive film)、異方性導電膠(anisotropic conductive adhesive)、金屬凸塊(metal bumps)以及焊錫球(solder balls)；透明導線的材料為銦錫氧化物(indium-tin-oxide)；印刷電路板為可撓式印刷電路板(flexible printed circuit board)；電荷耦合元

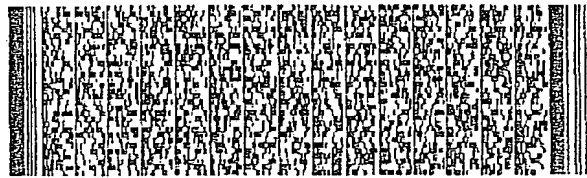
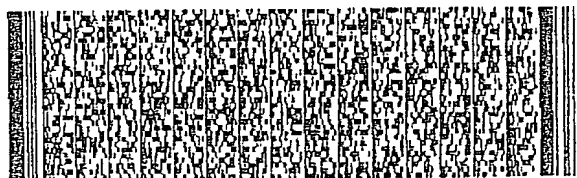




## 五、發明說明 (10)

件(charge coupled device, CCD)來對準該平面顯示器與該印刷電路板。

本發明更包含一種同時形成平面顯示器並結合至印刷電路板的方法，至少包含下列步驟：提供矽晶圓，此矽晶圓上存在多數個薄膜電晶體，並且該些薄膜電晶體皆分佈在多數個晶片上；塗佈配向層(alignment layer)在該矽晶圓上並摩擦定向該配向層之表面，該配向層係由高分子材料沿較佳方向排列形成；安裝多數間隔物(spacer)在矽晶圓表面，其中任一個間隔物的厚度都是預定的；切割任一晶片並測試各晶片的可靠性(reliability)；放置框膠(frame seal)在任一晶片之邊緣；形成至少一金屬導線在任一該晶片的邊緣，並電性連接這些金屬導線到這些薄膜電晶體；放置玻璃基板在晶片上，其中玻璃基板的面積係大於晶片的面積而使得部份之玻璃基板形成凸懸；形成多數透明導線(transport conductive trace)在凸懸上；提供印刷電路板，此印刷電路板的邊緣存在多數傳導墊；放置晶片以及玻璃基板，使得晶片以及玻璃基板係由框膠所連接，並使得玻璃基板在上方且面向下而矽基板與印刷電路板並置；放置導電材料在這些透明導線、這些金屬導線以及這些傳導墊之間；對準玻璃基板到晶片與印刷電路板，對準方式係自玻璃基板底部所進行的；壓合印刷電路板與玻璃基板之凸懸二者，使得印刷電路板上的這些傳導墊可以經由導電黏著物與玻璃基板上之這些透明導線而電

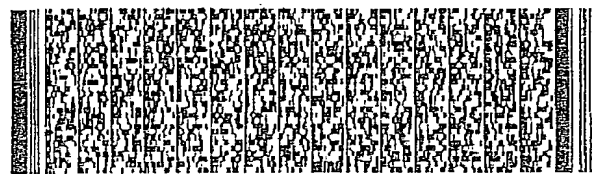
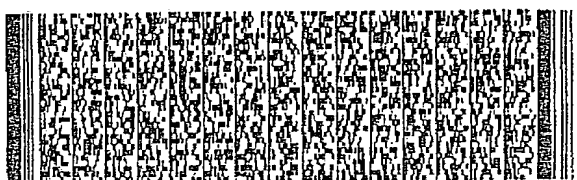


## 五、發明說明 (11)

性連接到此晶片上之這些金屬導線；以及填充液晶材料至玻璃基板與晶片之間，在此液晶材料亦為框膠所圍繞。

本同時形成平面顯示器並結合至印刷電路板的方法尚可進一步包含下列任一個步驟或限制條件：自玻璃基板一端以紫外線固化導電黏著物；印刷電路板為可撓式印刷電路板；使用電荷耦合元件來對準玻璃基板、晶片與印刷電路板；以玻璃基板與上方熱壓頭壓合印刷電路板與凸懸二者；安裝散熱片在晶背後以增強晶片之散熱；框膠之材料係為紫外線固化之高分子材料；導電材料係為下列之一：銀膏、導電橡膠、異方性導電膜、異方性導電膠，金屬凸塊以及焊錫球。

本方法上包含一種由電性連結平面板與印刷電路板所組合而成之平面顯示器模組，至少包含下列單元：一平面板(flat panel)，此平面板係由玻璃基板、矽基板以及位於玻璃基板與矽基板之間之液晶材料所組成的，並且玻璃基板之長度係大於矽基板之長度而使得在縱向方向(longitudinal direction)上部分之玻璃基板並未被矽基板覆蓋，而在玻璃基板上至少一側形成凸懸；多數個金屬導線(metal leads)，這些金屬導線係位於矽基板未被液晶材料覆蓋之部份的邊緣，並且這些金屬導線係電性連接到多數個薄膜電晶體；多數個透明導線(transparent conductive lines)，這些透明導線位於玻璃基板的該凸



## 五、發明說明 (12)

懸上；一印刷電路板，此印刷電路板的邊緣存在多數個傳導墊；以及平面板的配置是玻璃基板在上方且面向下而矽基板與印刷電路板並置，平面板係藉由位於這些透明導線、這些金屬導線與這些傳導墊之間一導電材料結合到印刷電路板，其中印刷電路板上的這些傳導墊可以經由導電材料與玻璃基板上之這些透明導線而電性連接到矽基板上之這些金屬導線。

本由電性連結平面板與印刷電路板所組合而成之平面顯示器模組尚可進一步包含下列任一限制條件：這些透明導線的材料為銅錫氧化物；導電材料係為下列之一：銀膏、導電橡膠、異方性導電膜、異方性導電膠，金屬凸塊以及焊錫球；印刷電路板為一可撓式印刷電路板；導電材料為以紫外線固化之高分子材料；以及矽基板上有一散熱片，此散熱片係用以增強晶片之散熱。

## 5-4 發明詳細說明：

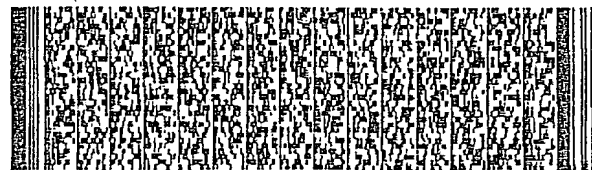
本發明揭露組裝(或說連接)具有不透明基板(non-transparent)之平面顯示器(flat display panel)與印刷電路板之方法，以及用此方法形成之平面顯示器模組(flat panel display module)。



## 五、發明說明 (13)

本發明提供了一種新方法，藉由在LCoS模組中使用玻璃基板而使得既有的接合裝置(bonder equipment)與對準裝置(如CCD)可以使用。本發明也提供了一種新結構，使得用以接合液晶板與印刷電路板的膠材可以透過透明玻璃基板而被紫外線所固化。此結構的又一個優點是使得散熱片可以直接形成在未被印刷電路板所覆蓋之矽基板上。

在本發明所提出的結構中，在矽基板(silicon substrate)上多數個訊號線(signal lines)或多數個金屬導線(metal leads)可以透過導電材料(electrically conductive material)，如銀膏、導電橡膠、異方性導電膜或異方性導電膠，沿伸到玻璃基板(glass substrate)上的多數訊號線。導電材料可以用來接合玻璃基板與印刷電路板(或可撓式印刷電路板)以形成平面顯示器模組。當導電材料為銀膏或異方性導電膠時，可以用塗佈法(dispensing means)將導電材料施加於矽基板上；當導電材料為導電橡膠時，可以用機械挾持法(mechanical means)將導電材料施加於矽基板上；當導電材料為異方性導電膜時，可以用黏著法(adhesive means)將導電材料施加於矽基底上；當導電材料為金屬凸塊(metal bumps)時，可以用凸塊製程(bumping means)將導電材料施加於矽基底上；而當導電材料為焊錫球(solder balls)時，可以用鋼板印刷製程(stencil printing means)將導電材料施加於矽基底上。在此，這些程序可以在封裝物

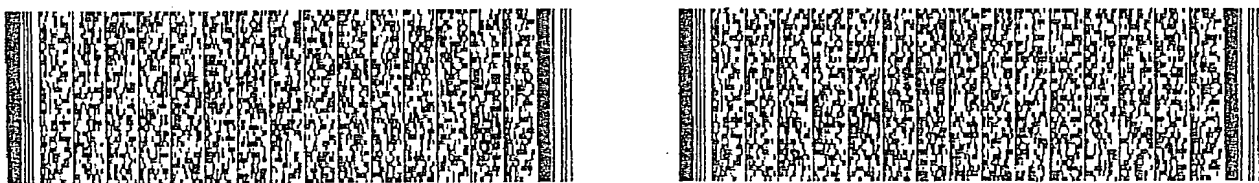


## 五、發明說明 (14)

(sealant) 或框膠(frame seal)被形成在玻璃基板前便預先執行。而這些導電材料可以形成在透明導線(如位於玻璃基板上ITO電極)的上方。藉由使用如電荷耦合元件等既有的對準裝置透過透明玻璃基板以確保玻璃基板與矽基板的對準，平面顯示器可以在印刷電路板的接合過程中同時被形成。

本發明提供了多種製造優點，例如使用已有異方性導電膜技術來接合印刷電路板(或可撓式印刷電路板)與玻璃基板。又例如可以透過玻璃基板使用既有的對準裝置如CCD等，因此可以不必使用可透過不透明基板使用的昂貴新裝置。除了矽基板，本發明提出之方法也可應用在砷化鎵基板、陶瓷基板、印刷電路板，塑膠板或不透明可撓式薄膜(non-transparent flexible film)。再者，本發明的結構允許矽基板的背面完全裸露而使散熱片可以容易地形成在此矽基板上。

參考第五圖，此為本發明提出方法的方塊圖80。在此方法中，首先提供存在有多數晶片(die)且已被清潔過的晶片，在此每一個晶片上都存在多數個薄膜電晶體。接著將配向層(alignment layer)(如聚亞醯胺，polyimide)塗佈在晶圓表面上，並予以烘烤、固化與摩擦定向以形成具有特定方向的一層，藉以規範(預定)隨後形成之液晶材料的的方向。然後在分離各晶片(dies)前安裝(或黏著)多數個

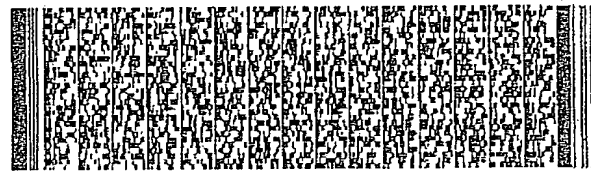
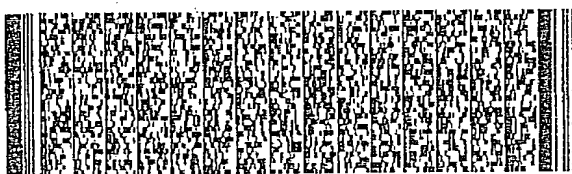


## 五、發明說明 (15)

間隔物(spacers)在矽晶圓上，並測試各晶片的可靠性與品質。當晶片通過測試程序後，封裝物或框膠被形成在晶片的週圍，並將上玻璃板被安裝在矽基板上以將此玻璃基板壓合在框膠上。同時地，導電材料被形成在玻璃基板與印刷電路板之間以接合玻璃基板與印刷電路板二者成一模組。接下來，將液晶材料填注到玻璃基板與矽基板之間，並予以封口。最後，整個模組封裝(encapsulated)並儲存此模組以供電子產品組裝時的需要。

一本發明所使用之矽基板82的俯視圖如第六圖所示。在矽基板82的頂部是用以驅動液晶面板的薄膜電晶體的陣列區域84。在矽基板82的一側是多數個金屬導線86，用以提供與位於矽基板之各薄膜電晶體(未顯示於圖示)間的電性連接。

第七圖為長度比矽基板82長之玻璃基板88的俯視圖。在玻璃基板88的頂部是面積與第六圖中之陣列區域84相當的區域90，區域90可用以形成液晶面板以及圍繞(LCD視野)區域90週圍的框膠(frame seal)92。在玻璃基板88的一側是多數個由銦錫氧化物(indium-tin-oxide, ITO)形成之透明導線94，用以使得玻璃基板88的透明度(transparency)不會在將光線自玻璃板88底部向上射入的CCD對準程序中遭到任何的干擾，參見第八圖所示。

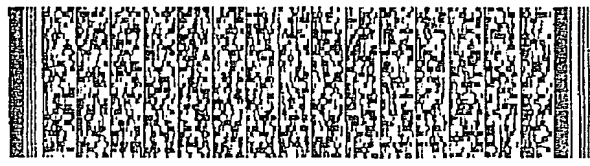
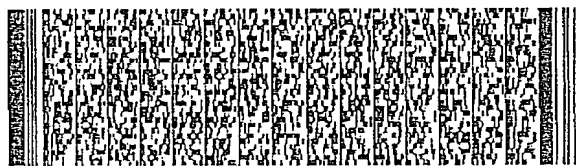


## 五、發明說明 (16)

如第八圖所示，本發明所提出之平面顯示器模組100至少包含：矽基板82、玻璃基板88以及位於其間且被框膠92(如用以接合此二者的封裝用膠材，sealing adhesive)包圍之液晶材料。在矽基板82的頂部是多數金屬導線，如第六圖所示般。在玻璃基板88的頂部是多數透明導線94，或ITO導線。透明導線94係用以使得玻璃基板88的透明度(transparency)不會遭到任何的干擾，藉以使得平面顯示器模組100的組裝過程中，可以自玻璃基板的邊緣使用習知之對準裝置(如CCD)進行光學對準。

本發明所提出之新結構(平面顯示器模組100)尚有一大優點：用以接合印刷電路板98、玻璃基板88與矽基板82之導電材料96可以被光學方式(如使用紫外線)所固化(cured)。在此導電材料96通常係為下列之一：銀膏、導電橡膠、異方性導電膜、異方性導電膠、金屬凸塊以及焊錫球。當導電材料96係位於玻璃基板88與矽基板82之間時，導電材料96通常係為下列之一：銀膏、導電橡膠、異方性導電膜、異方性導電膠。而當導電材料96係位於玻璃基板88與印刷電路板98之間時，導電材料96通常係為金屬凸塊或焊錫球。

第九圖為本發明之平面顯示器模組100在上熱壓頭(upper mold platen)102被移除及壓合製程(compression bonding process)完成後的情況。如第九圖所示，散熱片

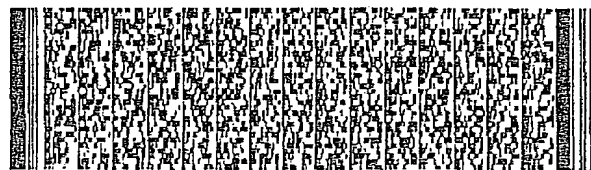
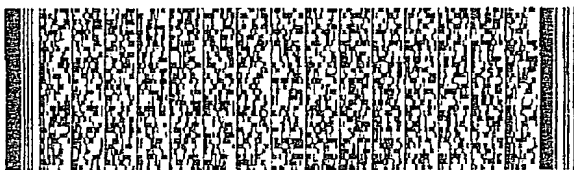


## 五、發明說明 (17)

(heat sink) 106 可以被形成在矽基板82的背側 (backside) 108 以進一步地增強散熱 (thermal dissipation)。必須注意的是散熱片106的接合只有在本發明所提出的新結構才能形成，因為此時矽基板82的背側108係完全裸露的；就習知技術而言，如第四圖所示般，並沒有這樣的空間可供散熱片106形成。本發明所提出之新結構亦可允許位於矽基板82的多數個金屬導線86透過導電材料96/104與玻璃基板88上的多數透明導線94(透明電極)而電性連接到印刷電路板98。在此所建立的電性連接並不會在以CCD裝置自玻璃基板88底部進行的對準程序中導致任何的缺失，如第八圖所示，特別是在平面顯示器模組100與印刷電路板98的組裝過程中。

本發明提出一種在同一接合裝置(bonder apparatus)與單一壓合製程(compression assembling process)中同時形成平面顯示器之框膠並接合至印刷電路板方法，其中不同單元之間的對準可以透過自玻璃基板下方使用諸如CCD等光學裝置而得到。

本發明所提出之組裝具有不透明基板之平面顯示器與印刷電路板的方法以及用此方法形成之平面顯示器模組，可以用依照上面的描述以及參照第五圖至第九圖之圖示而達成。





## 五、發明說明 (18)

當本發明依照上述的內容實現時，必須注意的是上述內容中所用的字詞術語僅是用來表達所要描述的本質，而不是限制其範圍。

再者，當本發明依照上述各較佳實施例進行時，必須注意的是熟知此項技藝者可以應用所揭露的內容而作出本發明的許多變化。

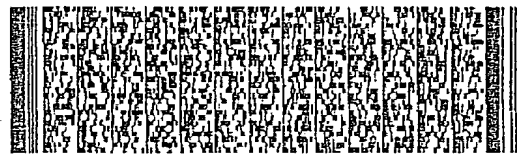
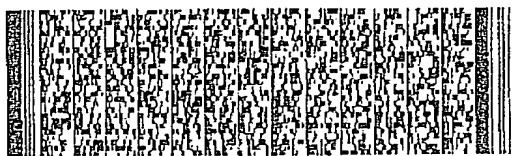
以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

## 圖式簡單說明：

第一A圖為顯示習知之表面黏著式積體電路的橫截面示意圖，在此接合在印刷電路板表面的黏著式積體電路係透過可撓式印刷電路板連接至液晶顯示面板；

第一B圖為顯示習知方法如何使用捲帶自動接合帶連接，液晶顯示面板與印刷電路板的橫截面示意圖；

第一C圖為顯示習知方法如何使用玻璃/晶片接合技術連接積體電路晶片與液晶顯示板的橫截面示意圖；



## 五、發明說明 (19)

第二A圖為顯示以異方性導電膜使TAB帶接合至液晶顯示基板的示意圖；

第二B圖顯示第二A圖之各單元在壓合處理後以及在TAB帶與液晶顯示基板間之電性連結建立後的示意圖；

第三A圖為顯示習知技術中印刷電路板與位於液晶顯示面板之驅動晶片間排列關係的橫截面示意圖；

第三B圖顯示第三A圖所示情形的俯視示意圖；

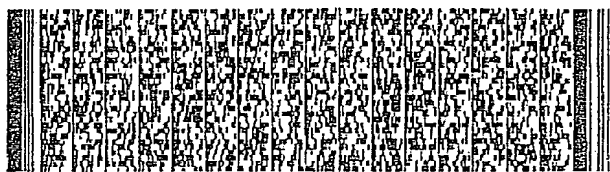
第四圖為習知單晶矽液晶光閥模組之放大化橫截面示意圖；

第五圖為本發明之基本流程圖；

第六圖為本發明中多數個金屬導線被形成在矽基板表面上之放大化俯視圖；

第七圖為本發明中多數個透明導線被形成在玻璃基板表面上之放大化俯視圖；

第八圖為本發明中不使用打線接合(wire bonds)便將液晶面板接合到印刷電路板之程序的放大化橫截面示意



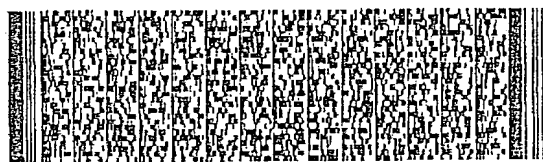
## 五、發明說明 (20)

圖；以及

第九圖為本發明中將液晶面板、印刷電路板與散熱片相互接合之放大化橫截面示意圖。

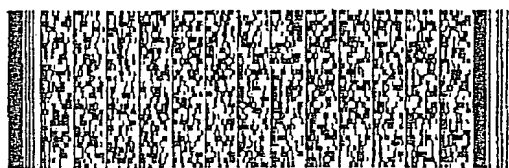
主要部分之代表符號：

- |    |          |
|----|----------|
| 10 | LCD 面板   |
| 12 | 可撓式印刷電路板 |
| 14 | 印刷電路板    |
| 16 | 晶片       |
| 20 | 捲帶區      |
| 22 | 捲帶       |
| 24 | 凸塊       |
| 26 | 異方性導電膜   |
| 28 | 傳導墊      |
| 30 | 異方性導電膜   |
| 32 | 導電顆粒     |
| 36 | 導電線路單元   |
| 40 | LCD 構裝   |
| 42 | 上玻璃基板    |
| 44 | 凸塊       |
| 46 | 傳導墊      |
| 48 | 頂表面      |
| 50 | 導電顆粒     |



## 五、發明說明 (21)

- |    |           |
|----|-----------|
| 52 | 傳導墊       |
| 54 | 玻璃基板      |
| 56 | 矽基板       |
| 58 | 液晶材料      |
| 60 | 未覆蓋區域     |
| 62 | 間隔物       |
| 64 | 框膠        |
| 66 | 液晶顯示面板    |
| 68 | 印刷電路板     |
| 70 | 單晶矽液晶光閥模組 |
- 
- |     |           |
|-----|-----------|
| 72  | 積體電路晶片    |
| 76  | 接合墊       |
| 78  | 金屬導線      |
| 80  | 方塊圖       |
| 82  | 矽基板       |
| 84  | 薄膜電晶體陣列區域 |
| 86  | 金屬導線      |
| 88  | 玻璃基板      |
| 90  | 可視區域      |
| 92  | 框膠        |
| 94  | 透明導線      |
| 96  | 導電材料      |
| 98  | 印刷電路板     |
| 100 | 平面顯示器模組   |



FREE

## 五、發明說明 (22)

|     |      |
|-----|------|
| 102 | 上熱壓頭 |
| 104 | 導電材料 |
| 106 | 散熱片  |
| 108 | 背側   |



## 六、申請專利範圍

## 申請專利範圍：

1. 一種組裝具有一不透明基板之一平面顯示器的方法，至少包含下列步驟：

提供一平顯示面板，該平顯示面板係由一玻璃基板、一矽基板以及位於該玻璃基板與該矽基板之間之一液晶材料所組成的，其中該玻璃基板之一長度係大於該矽基板之一長度使得在縱向方向上部分之該玻璃基板的至少一側形成凸懸；

提供多數個金屬導線，該些金屬導線係位於該矽基板未被該液晶材料覆蓋之部份的邊緣，並且該些金屬導線電性連接到多數個薄膜電晶體；

提供多數個透明導線在該玻璃板的該凸懸上；

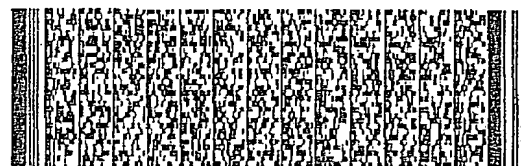
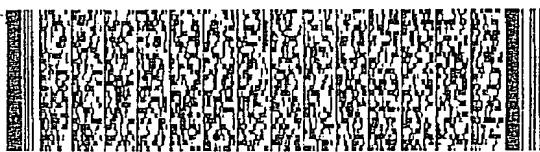
提供一印刷電路板，該印刷電路板的邊緣存在多數個傳導墊；

放置該平顯示面板，使得該玻璃基板在上方且面向下而該矽基板與該印刷電路板並置；

放置一導電黏著物在該些透明導線、該些金屬導線與該些傳導墊之間；

對準該平顯示面板與該印刷電路板，對準方式係自該平顯示面板底部透過該玻璃基板所進行的；以及

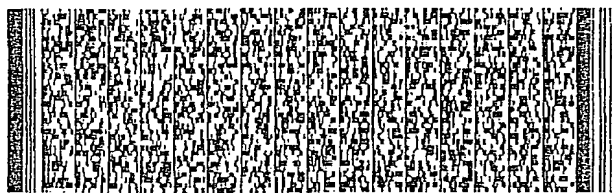
接合該印刷電路板與該玻璃基板之該凸懸二者，使得該印刷電路板上的該些傳導墊可以經由該導電黏著物與該玻璃基板上之該些透明導線而電性連接到該矽基板上之該



六、申請專利範圍

些金屬導線。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，更包含自該玻璃基板一端以紫外線固化該導電黏著物的步驟。
3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，該導電黏著物係為下列之一：銀膏、導電橡膠、異方性導電膜、異方性導電膠，金屬凸塊以及焊錫球。
4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，該些透明導線的材  
料為銻錫氧化物。
5. 如申請專利範圍第1項所述之方法，該印刷電路板為一  
可撓式印刷電路板。
6. 如申請專利範圍第1項所述之方法，係使用一電荷耦合  
元件來對準該平顯示面板與該印刷電路板。
7. 一種同時形成平顯示面板並接合至印刷電路板的方法，  
至少包含：  
提供一矽晶圓，該矽晶圓上存在多數個薄膜電晶體，  
並且該些薄膜電晶體皆分佈在多數個晶片上；  
塗佈一配向層在該矽晶圓上並摩擦定向該配向層之表  
面，該配向層係由一高分子材料沿一較佳方向排列形成；



## 六、申請專利範圍

安裝多數個間隔物在該矽晶圓表面，其中任一個該間隔物的厚度都是預定的；

切割該些晶片並測試該些晶片的可靠性；

放置一框膠在任一該晶片之邊緣；

形成至少一個金屬導線在任一個該晶片的邊緣，並電性連接該些金屬導線到該些薄膜電晶體；

放置一玻璃基板在該晶片上，其中該玻璃基板的面積係大於該晶片的面積而使得部份之該玻璃基板形成一凸懸；

形成多數個透明導線在該凸懸；

提供一印刷電路板，該印刷電路板的邊緣存在多數個傳導墊；

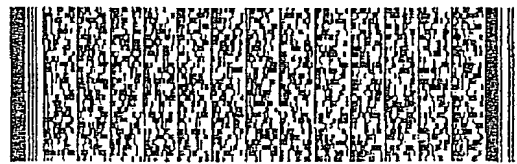
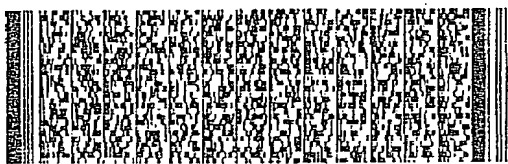
放置該晶片以及該玻璃基板，使得該晶片以及該玻璃基板係由該框膠所連接，並使得該玻璃基板在上方且面向下而該矽基板與該印刷電路板並置；

放置一導電材料在該些透明導線、該些金屬導線以及該些傳導墊之間；

對準該玻璃基板到該晶片與該印刷電路板，對準方式係自該玻璃基板底部所進行的；

壓合該印刷電路板與該玻璃基板之該凸懸二者，使得該印刷電路板上的該些傳導墊可以經由該導電黏著物與該玻璃基板上之該些透明導線而電性連接到該晶片上之該些金屬導線；以及

填充一液晶材料至該玻璃基板與該晶片之間，該液晶



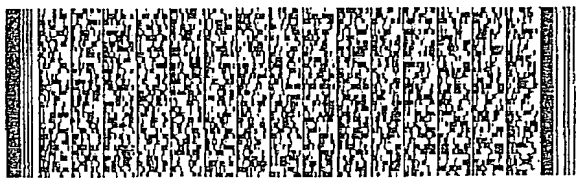


FREE

## 六、申請專利範圍

材料亦為該框膠所圍繞。

8. 如申請專利範圍第7項之方法，更包含自該玻璃板一端以紫外線加熱處理該導電黏著物的步驟。
9. 如申請專利範圍第7項之方法，其中該印刷電路板為一可撓式印刷電路板。
10. 如申請專利範圍第7項之方法，係使用一電荷耦合元件來對準該玻璃基板、該晶片與該印刷電路板。
11. 如申請專利範圍第7項之方法，更包含以該玻璃基板與一上方熱壓頭壓合該印刷電路板與該凸懸二者。
12. 如申請專利範圍第7項之方法，更包含安裝一散熱片在該晶片上以增強該晶片之散熱。
13. 如申請專利範圍第7項之方法，該框膠之材料係為以紫外線固化之高分子材料。
14. 如申請專利範圍第7項之方法，該導電材料係為下列之一：銀膏、導電橡膠、異方性導電膜、異方性導電膠，金屬凸塊以及焊錫球。



FREE

## 六、申請專利範圍

15. 一種由電性連結平面顯示器與印刷電路板所組合而成之平面顯示器模組，至少包含：

一平面板，該平面板係由一玻璃基板、一矽基板以及位於該玻璃基板與該矽基板之間之一液晶材料所組成的，其中該玻璃基板之一長度係大於該矽基板之一長度使得在縱向方向上部分之該玻璃基板並未被該矽基板覆蓋，而在玻璃基板上至少一側形成凸懸；

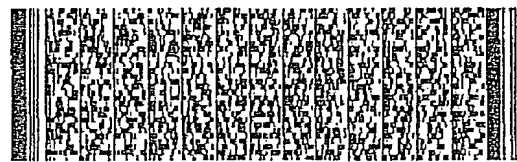
多數個金屬導線，該些金屬導線係位於該矽基板未被該液晶材料覆蓋之部份的邊緣，並且該些金屬導線電性連接到多數個薄膜電晶體；

多數個透明導線，該些透明導線位於該玻璃基板的該凸懸上；

一印刷電路板，該印刷電路板的邊緣存在多數個傳導墊；以及

該平面板的配置是該玻璃基板在上方且面向下而該矽基板與該印刷電路板並置，該平面板係藉由位於該些透明導線、該些金屬導線與該些傳導墊之間一導電材料結合到該印刷電路板，其中該印刷電路板上的該些傳導墊可以經由該導電材料與該玻璃基板上之該些透明導線而電性連接到該矽基板上之該些金屬導線。

16. 如申請專利範圍第15項之平面顯示器模組，該些透明導線的材料為銦錫氧化物。



## 六、申請專利範圍

17. 如申請專利範圍第15項之平面顯示器模組，該導電材料係為下列之一：銀膏、導電橡膠、異方性導電膜、異方性導電膠、金屬凸塊以及焊錫球。

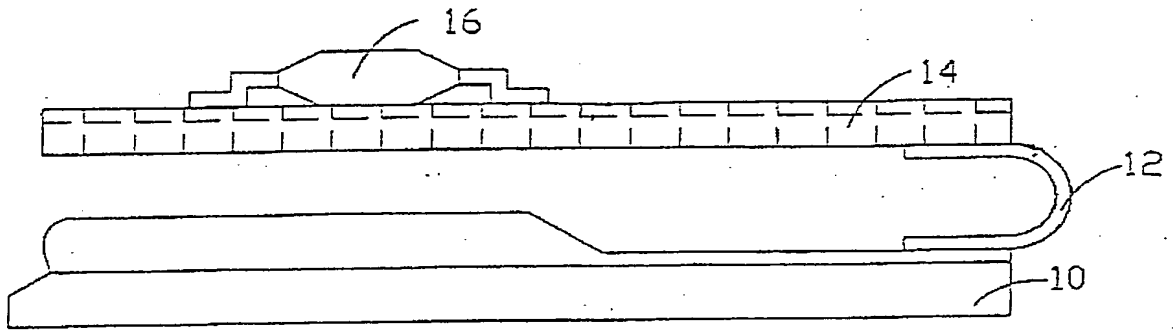
18. 如申請專利範圍第15項之平面顯示器模組，其中該印刷電路板為一可撓式印刷電路板。

19. 如申請專利範圍第15項之平面顯示器模組，該導電材料為以紫外線固化之高分子材料。

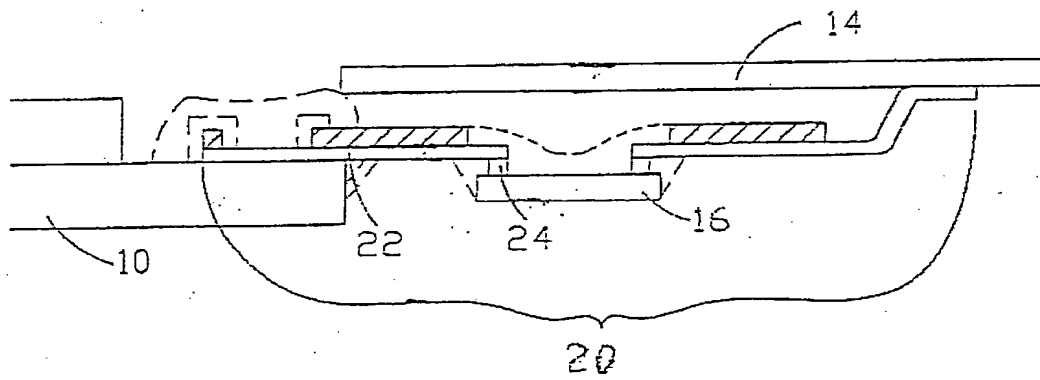
~~20. 如申請專利範圍第15項之平面顯示器模組，更包含位於該矽基板上之一散熱片，該散熱片係用以增強散熱。~~



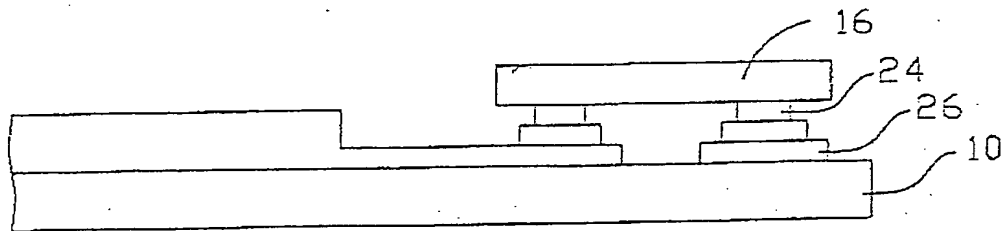
圖式



(A)



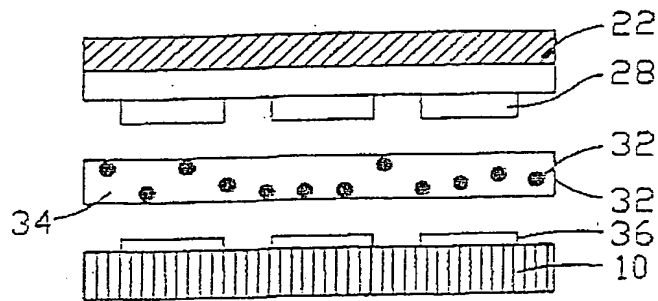
(B)



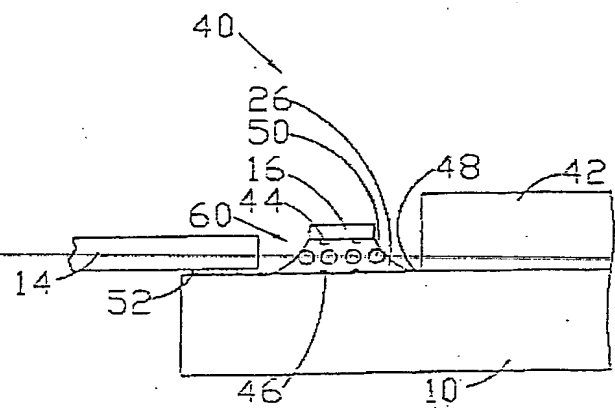
(C)

第一圖

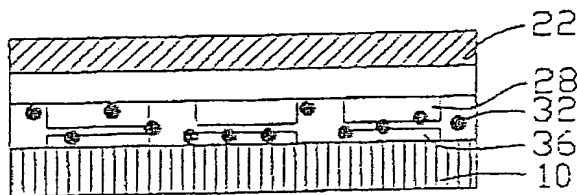
圖式



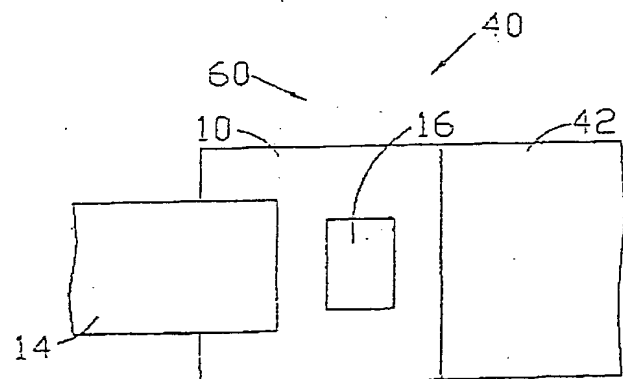
(A)



(A)



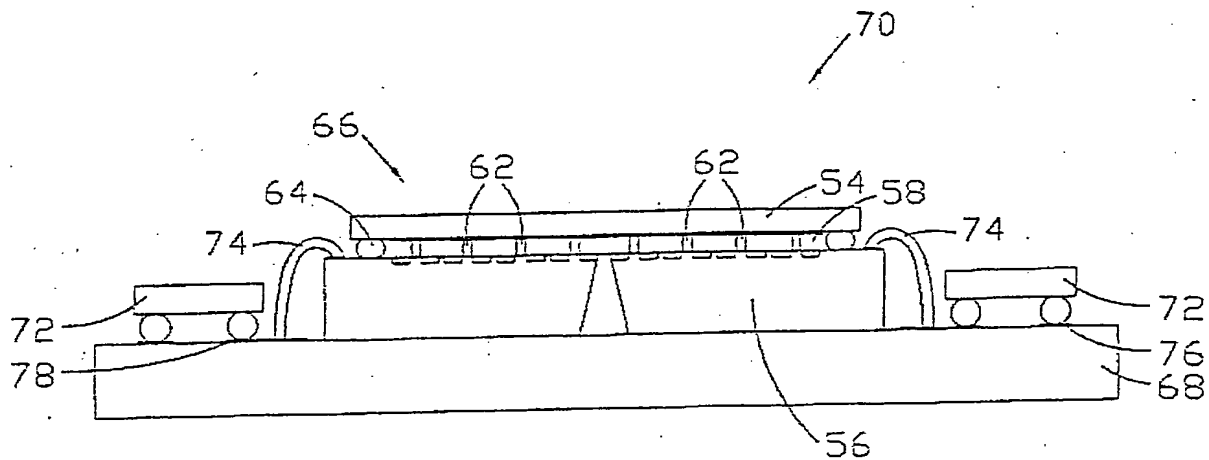
(B)  
第二圖



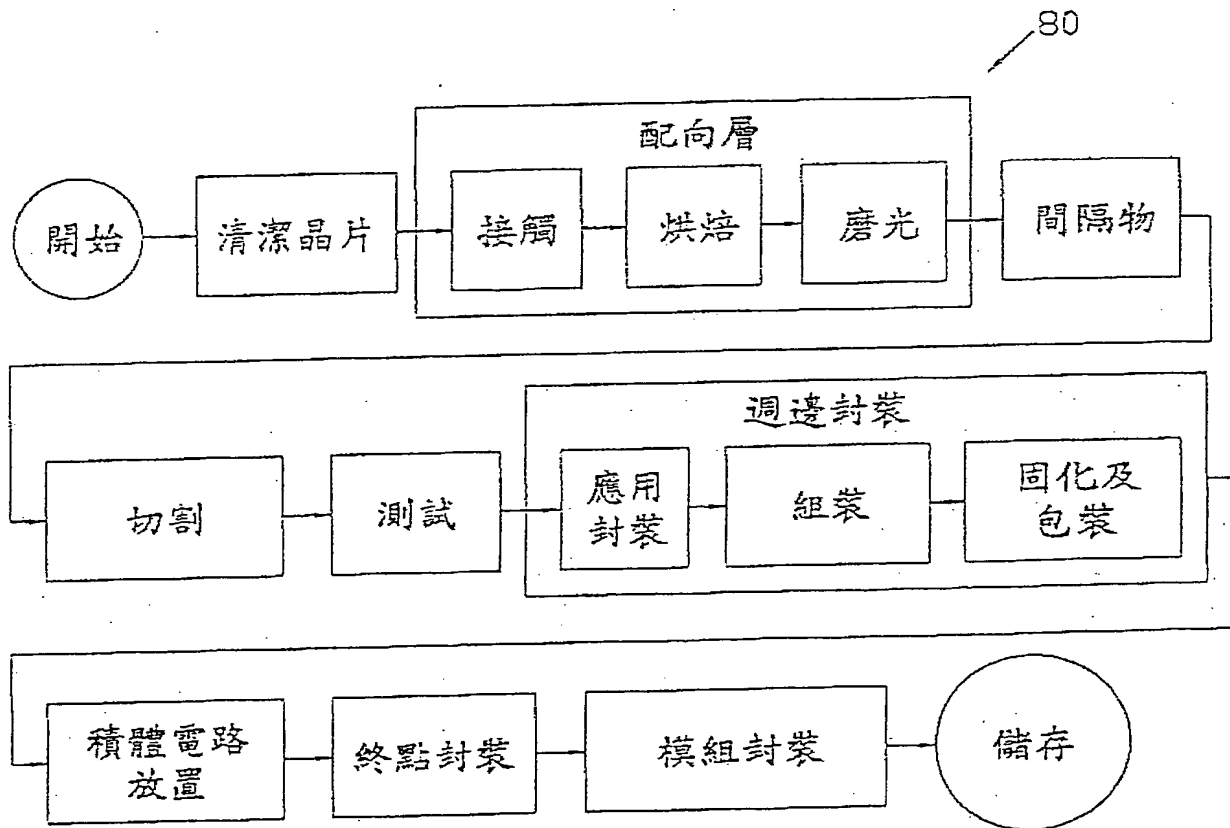
(B)  
第三圖

FREE

圖式

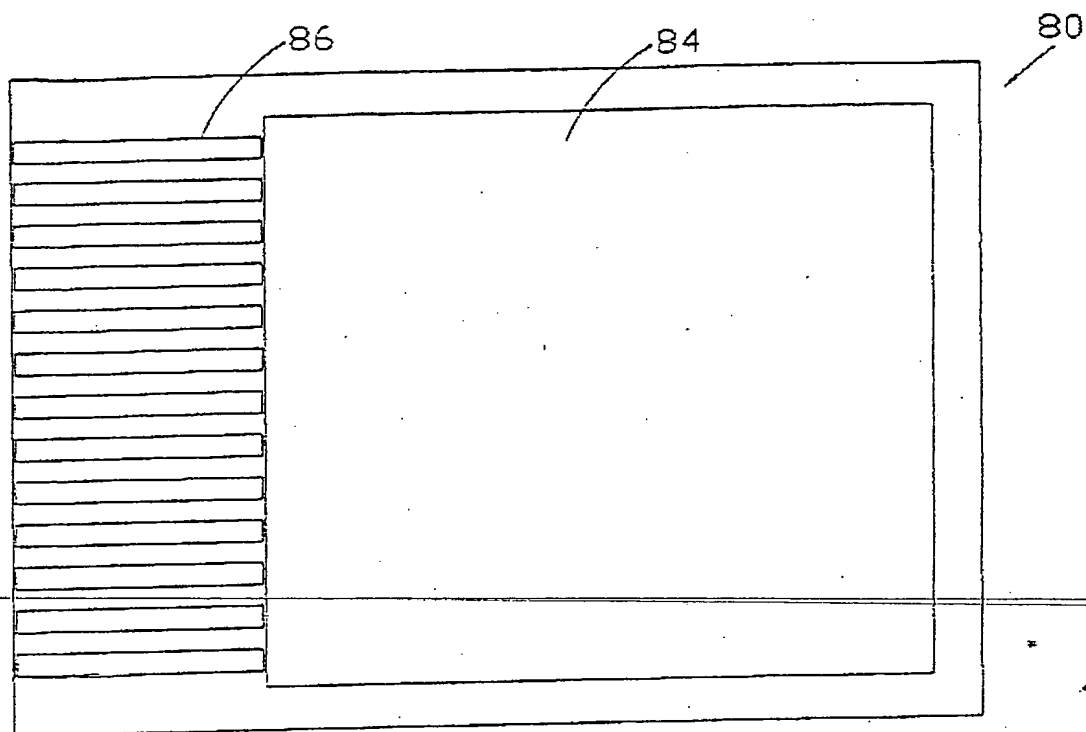


第四圖

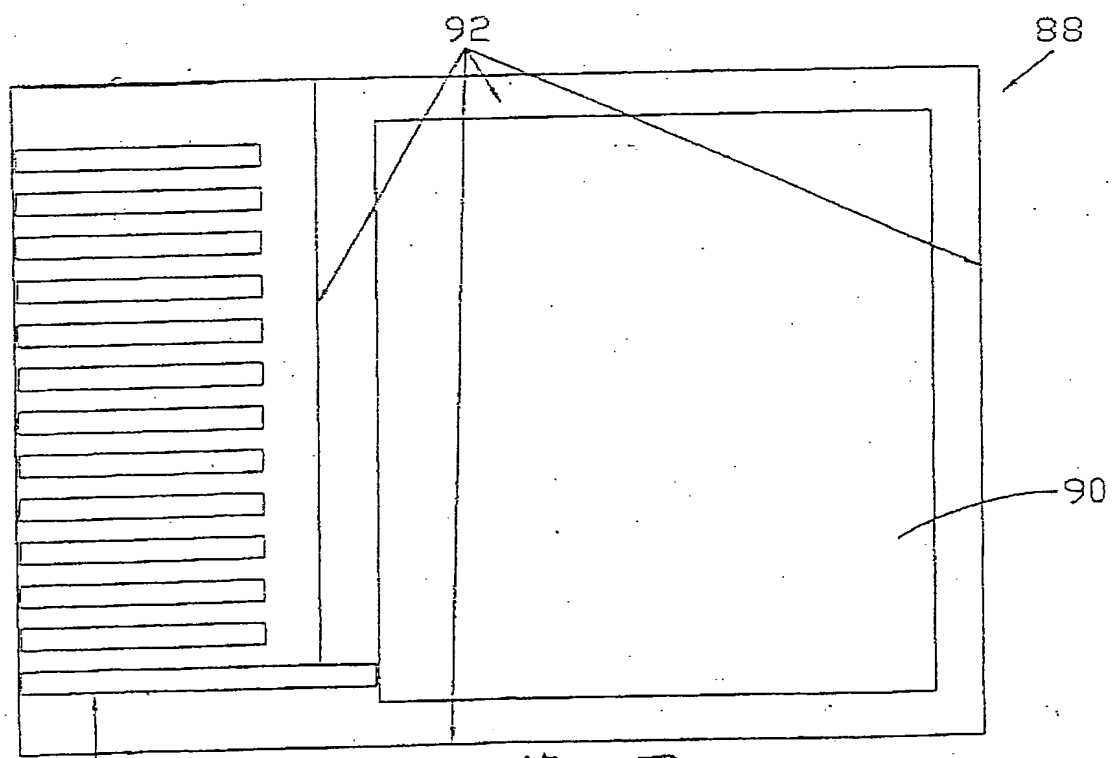


第五圖

圖式



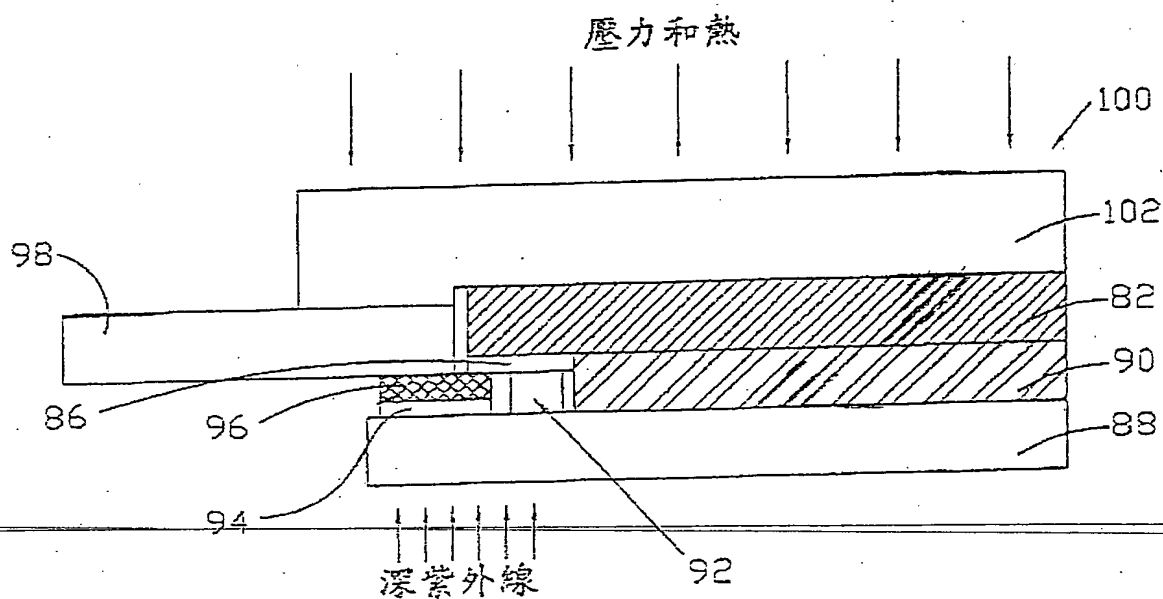
第六圖



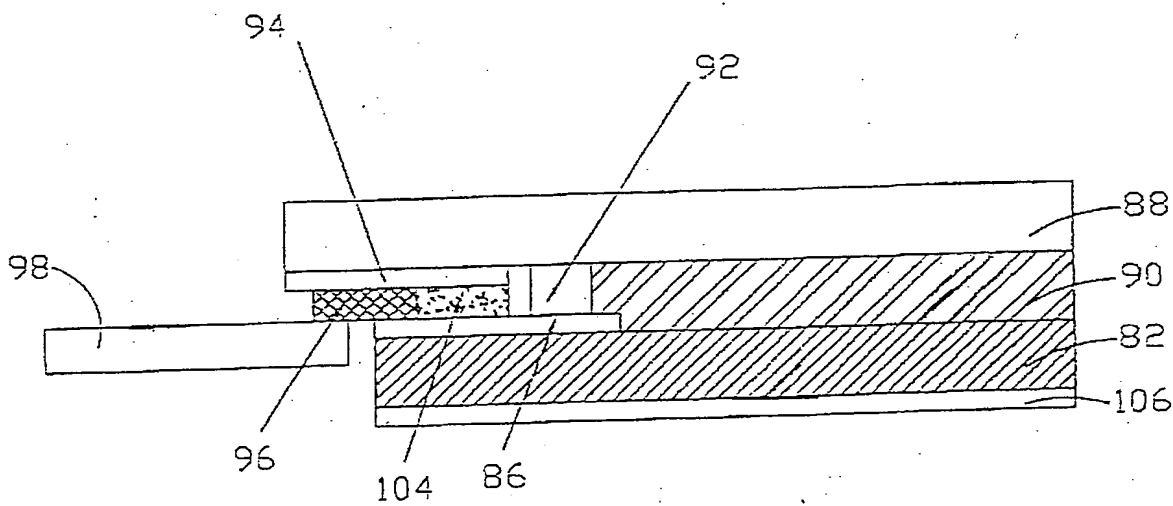
第七圖

FREE

圖式



第八圖



第九圖



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**